

1/9/4

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI

(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

011845528 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1998-262438/199824

XRPX Acc No: N98-206891

Position measuring device and method for mounting scanning head for  
position measuring device - has mounting fixture for scanner with  
adjustment for clearance between scanning head and indexing scale

Patent Assignee: HEIDENHAIN GMBH JOHANNES (HEIJ )

Inventor: FEICHTINGER K

Number of Countries: 020 Number of Patents: 006

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 19645605	A1	19980507	DE 1045605	A	19961106	199824 B
EP 841539	A1	19980513	EP 97119215	A	19971104	199824
JP 11023205	A	19990129	JP 97303053	A	19971105	199915
US 6002126	A	19991214	US 97964294	A	19971104	200005
EP 841539	B1	20010321	EP 97119215	A	19971104	200117
DE 59703177	G	20010426	DE 503177	A	19971104	200124
			EP 97119215	A	19971104	

Priority Applications (No Type Date): DE 1045605 A 19961106

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

DE 19645605	A1		8	G01B-021/00	
-------------	----	--	---	-------------	--

EP 841539	A1	G		G01D-005/347	
-----------	----	---	--	--------------	--

Designated States (Regional): AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE

JP 11023205	A		7	G01B-005/00	
-------------	---	--	---	-------------	--

US 6002126	A			G01D-005/34	
------------	---	--	--	-------------	--

EP 841539	B1	G		G01D-005/347	
-----------	----	---	--	--------------	--

Designated States (Regional): AT CH DE FR GB IT LI

DE 59703177	G			G01D-005/347	Based on patent EP 841539
-------------	---	--	--	--------------	---------------------------

Abstract (Basic): DE 19645605 A

The device uses a non-indicating measuring device or indexing scale  
(3) which is scanned by a scanning head (5) of a scanner (4). The scale  
is fixed to a first object (1), e.g. a motor shaft, and the scanner to a  
second object (2) using a mounting fixture (6).

The scanner is fitted with an position adjustment screw (9) to move  
the scanning head from a first reference position to a second reference  
position. This enables the clearance between the measurement scale and  
scanning head to be set at a specific value

USE - For numerical control of machine tools.

ADVANTAGE - Provides easy adjustment of gap between scanning head  
and indexing scale without the need to use some form of feeler gauge.

Dwg.1/16

Title Terms: POSITION; MEASURE; DEVICE; METHOD; MOUNT; SCAN; HEAD; POSITION  
; MEASURE; DEVICE; MOUNT; FIX; SCAN; ADJUST; CLEARANCE; SCAN; HEAD; INDEX  
; SCALE

Index Terms/Additional Words: NC

Derwent Class: S02

International Patent Class (Main): G01B-005/00; G01B-021/00; G01D-005/34;  
G01D-005/347

International Patent Class (Additional): G01B-011/00; G01B-021/04;

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

G01D-005/26

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): S02-A03B; S02-A06A9; S02-A06C; S02-A08; S02-A08B;  
S02-K03B9

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 196 45 605 A 1**

⑤ Int. Cl. 6:  
**G 01 B 21/00**  
G 01 B 21/04  
G 01 B 11/00  
G 01 D 5/26

⑳ Aktenzeichen: 196 45 605.3  
㉔ Anmeldetag: 6. 11. 96  
㉕ Offenlegungstag: 7. 5. 98

DE 196 45 605 A 1

㉗ Anmelder:  
Dr. Johannes Heidenhain GmbH, 83301 Traunreut,  
DE

㉘ Erfinder:  
Feichtinger, Kurt, 83349 Palling, DE

㉙ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

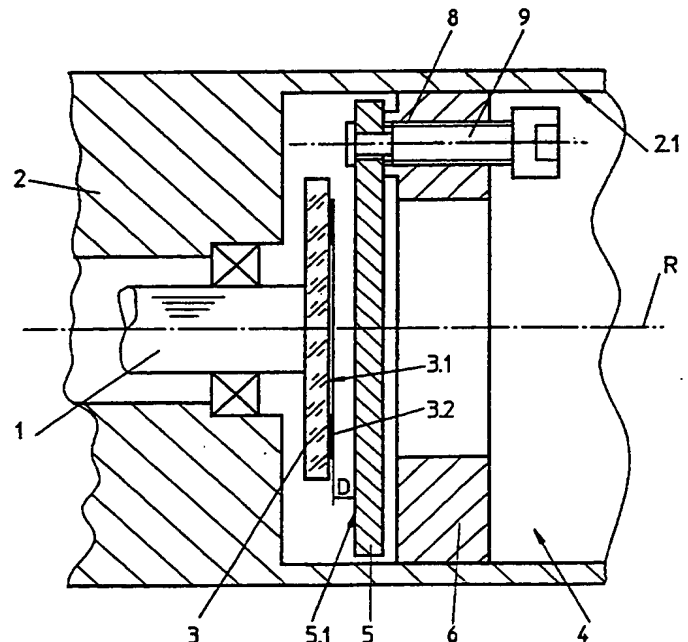
DE	40 01 848 C1
DE	34 37 515 C2
US	49 36 023

BEST AVAILABLE COPY

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

㉚ Positionsmeßeinrichtung und Verfahren zur Montage eines Abtastelementes einer Positionsmeßeinrichtung

㉛ Der Abtastabstand (D) zwischen einer Teilscheibe (3) und einem Abtastelement (5) einer Abtasteinheit (4) wird gemäß der Erfindung besonders einfach eingestellt. Hierzu besitzt die Abtasteinheit (4) ein Montageelement (6), auf welchem das Abtastelement (5) senkrecht zur Teilungsebene (3.1) von einer ersten Bezugsposition in eine zweite Bezugsposition verschiebbar gelagert ist. Zur Verschiebung dient eine Schraube (9), wobei die Bezugspositionen durch Anschlagflächen der Schraube (9) und Anschlagflächen des Montageelementes (6) vorgegeben sind (Figur 3).



DE 196 45 605 A 1

Die Erfindung betrifft eine Positionsmeßeinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren zur Montage eines Abtastelementes einer Positionsmeßeinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 10.

Bei Positionsmeßeinrichtungen wird eine Maßverkörperung von einem Abtastelement abgetastet. Bei dieser Abtastung werden positionsabhängige elektrische Abtastsignale gewonnen, die einer Folgeelektronik, beispielsweise einem Zähler oder einer numerischen Steuerung zugeführt werden. Die Qualität der Abtastsignale ist abhängig vom Abtastabstand, weshalb es erforderlich ist, das Abtastelement in einem genau definierten Abstand relativ zur Maßverkörperung zu montieren.

In der EP 0 177 711 B1 ist eine Positionsmeßeinrichtung beschrieben, bei der ein Abtastelement in Form einer Abtastteilung in einer Führung zur Einstellung des Abtastabstandes verschiebbar gelagert ist und in jeder Stellung arretierbar ist. Der erforderliche Abtastabstand wird durch eine Abstandsfolie vorgegeben, die während der Montage zwischen Maßverkörperung und Abtastteilung eingefügt wird. Die Verschiebung der Abtastteilung erfolgt bis zur Klemmung der Folie, danach wird die Abtastteilung arretiert und die Folie entfernt.

Nachteilig bei dieser bekannten Positionsmeßeinrichtung ist die Notwendigkeit einer separaten Folie als Abstandshalter sowie das seitliche Entfernen einer geklemmten Folie.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Positionsmeßeinrichtung zu schaffen, die einfach aufgebaut ist und mit der der erforderliche Abtastabstand einfach einstellbar ist.

Diese Aufgabe wird durch die Positionsmeßeinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Weiterhin soll ein Verfahren angegeben werden, mit dem eine einfache Montage einer Abtasteinheit einer Positionsmeßeinrichtung gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß dem Anspruch 10 gelöst.

Die Vorteile der Erfindung liegen insbesondere darin, daß der Abtastabstand bereits durch die Bauteile der Abtasteinheit selbst festgelegt ist und keine verlierbare Folie benötigt wird.

Anhand eines Ausführungsbeispiels wird die Erfindung näher erläutert:

Es zeigt

Fig. 1 eine Positionsmeßeinrichtung in einer Montagestellung im Schnitt,

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt der Fig. 1,

Fig. 3 die Positionsmeßeinrichtung gemäß Fig. 1 in der Betriebsstellung,

Fig. 4 einen vergrößerten Ausschnitt der Fig. 3,

Fig. 5 eine Draufsicht der Positionsmeßeinrichtung in axialer Richtung und

Fig. 6 einen Schnitt VI-VI der Fig. 5.

In Fig. 1 ist eine Winkelmeßeinrichtung dargestellt, die an einer Antriebseinrichtung befestigt ist. Die Antriebseinrichtung ist ein Motor mit einer gelagerten Welle 1, deren Drehwinkel relativ zu dem Stator 2 mit der Winkelmeßeinrichtung gemessen werden soll. Hierzu ist an der Welle 1 eine Maßverkörperung in Form einer Teilscheibe 3 befestigt. Diese Befestigung kann durch Schrauben, Kleben, Pressen oder Klemmen erfolgen. Die Teilscheibe 3 trägt auf einer Ebene 3.1 eine Teilung 3.2 bzw. eine Codierung, die lichtelektrisch, magnetisch, kapazitiv oder induktiv abtastbar ist.

Die Teilung 3.2 wird bei der Positionsmessung in an sich bekannter Weise von einer Abtasteinheit 4 abgetastet. Die

Abtasteinheit 4 besteht aus einem Abtastelement 5 und einem Montageelement 6. Das Abtastelement 5 ist über eine Führung an dem Montageelement 6 in Richtung der Teilung 3.2 – also senkrecht zur Ebene 3.1 – verschiebbar gelagert.

Die Führung wird im Beispiel durch eine Gewindebohrung 8 im Montageelement 6 gebildet, in der eine Schraube 9 verdrehbar gelagert ist. An einem Ende der Schraube 9 ist das Abtastelement 5 derart befestigt, daß es relativ zum Montageelement 6 in zwei definierte Bezugspositionen verschiebbar ist. Die Verschiebung erfolgt durch Verdrehen der Schraube 9, weshalb die Schraube 9 auch als Positionierelement bezeichnet werden kann. Die erste Bezugsposition – auch Montagestellung genannt – ist in den Fig. 1 und 2 dargestellt. In diesem Zustand wirkt eine erste Anschlagfläche 9.1 der Schraube 9 mit einer ersten Anschlagfläche 6.1 des Montageelementes 6 zusammen. In dieser ersten Bezugsposition wird die Abtasteinheit 4 mit dem Stator 2 der Antriebseinrichtung drehsteif gekoppelt. Hierzu wird die Abtasteinheit 4 in Richtung der Teilungsebene 3.1 in den Tubus 2.1 geführt, bis das Abtastelement 5 mit der Teilscheibe 3 in Kontakt steht. In diesem Zustand wird die Abtasteinheit 4 mittels dem Montageelement 6 an dem Stator 2 fixiert.

Zur Einstellung des erforderlichen Abtastabstandes D wird nun die Schraube 9 verdreht, bis eine zweite Anschlagfläche 6.2 des Montageelementes 6 mit einer zweiten Anschlagfläche 9.2 der Schraube 9 zusammenwirkt. Diese zweite Bezugsposition – auch Betriebsstellung genannt – ist in den Fig. 3 und 4 dargestellt. Im Beispiel wirkt diese zweite Anschlagfläche 6.2 des Montageelementes 6 unter Zwischenschaltung der Teilscheibe 3 mit der zweiten Anschlagfläche 9.2 der Schraube 9 zusammen. Der Abtastabstand ist in der Praxis etwa 0,5 bis 1 mm.

Wesentlich ist, daß das Abtastelement 5 mit Hilfe der Schraube 9 in zwei Bezugspositionen relativ zum Montageelement 6 bewegbar ist, wobei die Bezugspositionen durch Teile der Abtasteinheit 4 selbst vorgegeben sind. Durch den Abstand der beiden Bezugspositionen ist der Abtastabstand D bestimmt. Die Verschiebung von der ersten zur zweiten Bezugsposition erfolgt senkrecht zur Teilungsebene 3.1, bei der dargestellten Winkelmeßeinrichtung somit in Richtung der Drehachse R. Die Anschlagflächen 6.1, 6.2, 9.1 und 9.2 verlaufen senkrecht zur Drehachse R.

Die Winkelmeßeinrichtung, anhand der die Erfindung beispielhaft beschrieben ist, ist eine induktiv arbeitende Einrichtung, wie sie im Prinzip in der EP 0 182 085 B1 beschrieben ist. Die Teilscheibe 3 besteht aus elektrisch nichtleitfähigem Material, und auf der Ebene 3.1 ist eine inkrementale Teilung aus voneinander beabstandeten elektrisch leitenden Bereichen 3.2 aufgebracht. Das Abtastelement 5 ist eine Platine, auf dessen Oberfläche 5.1 Erreger- und Sensorwicklungen in Dünnschichttechnik aufgebracht sind. Die Platine 5 ist ebenfalls scheibenförmig ausgebildet. Um die relativ große und labile Platine 5 definiert relativ zum Montageelement 6 verschieben zu können, können drei um 120° gegeneinander versetzte Schrauben 9 als Positionierelemente vorgesehen sein, wie aus Fig. 5 ersichtlich ist.

Nachfolgend wird eine bevorzugte Variante des Montageelementes 6 beschrieben. Das Montageelement 6 gemäß den Fig. 1 bis 6 ist ein ringförmiges Teil, dessen Außendurchmesser geringfügig kleiner ist als der Innendurchmesser des Stators 2. Wie in Fig. 5 dargestellt ist, ist in dem Montageelement 6 ein radial verlaufender Schlitz 10 vorgesehen. Dieser Schlitz 10 ermöglicht ein Aufspreizen des Montageelementes 6 und somit eine Vergrößerung des äußeren Durchmessers. Zur radialen Spreizung ist ein Spreizelement 11 vorgesehen. Es besteht gemäß Fig. 6 aus einer Schraube 11.1, mit der zwei in axialer Richtung hintereinander angeordnete Klemmelemente 11.2 und 11.3 gegenläufig beweg-

bar sind. Die Klemmelemente 11.2 und 11.3 wirken mit konischen Flächen 11.4 und 11.5 des Montageelementes 6 zusammen, wo sie sich abstützen. Durch Drehen der Schraube 11.1 werden die beiden Klemmelemente 11.2, 11.3 aneinander gezogen, wobei sich durch die Keilwirkung der Spalt 10 und somit der Außendurchmesser des Montageelementes 6 vergrößert. Besonders vorteilhaft ist diese radiale Klemmung zwischen dem Stator 2 und der Abtasteinheit 4, wenn die Abtasteinheit 4 direkt in einen Tubus 2.1 eines Motors eingesetzt werden soll, da bei dieser Montage keine Bohrungen am Motor erforderlich sind. In diesem Fall ist der Stator 2 das Gehäuse oder der Flansch (Motorlagerschild) des Elektromotors.

Die radiale Klemmung bedeutet eine Klemmung bzw. Spreizung in eine Richtung, die zumindest weitgehend senkrecht zur Drehachse R verläuft. Die radiale Klemmung kann an einer inneren oder äußeren Umfangsfläche des Stators 2 wirken.

In nicht gezeigter Weise kann das Klemmelement zur Spreizung des Montageelementes 6 auch eine konische Schraube sein, deren Konus mit einer korrespondierenden Bohrung zusammenwirkt. Weiterhin kann eine radiale Klemmung auch mittels einer Exzentrerschraube erfolgen, welche in dem Schlitz 10 eingreift oder welche direkt eine Klemmung bewirkt, indem sie im Montageelement axial eingeschraubt ist und die exzentrisch verlaufende Umfangsfläche des Schraubenkopfes mit dem Tubus 2.1 durch Vertreten der Schraube in Kontakt gebracht wird.

Das Betätigungselement – im Beispiel eine Schraube 11.1 – zur Einleitung der radialen Klemmung ist parallel zur Drehachse R ausgerichtet und axial zugänglich und betätigbar, was die Montage erheblich vereinfacht.

In der Fig. 2 und 4 ist schematisch dargestellt, wie die Schraube 9 in einem Langloch 20 des Abtastelementes 5 (Platine) bewegt wird. Bei der Einstellung des Abtastabstandes erfolgt eine axiale Verschiebung der Schraube 9 in dem Langloch 20. Bei der Spreizung des Montageelementes 6 bewegt sich die Schraube 9 radial nach außen, weshalb die Längsachse des Langloches von der Achse R ausgehend radial nach außen gerichtet verläuft. Der Durchmesser des Langloches 20 senkrecht zur Längsachse entspricht exakt dem Durchmesser der eingreifenden Schraube 9. Durch das Vorsehen von mehreren – z. B. drei um 120° – versetzten Langlöchern ist gewährleistet, daß sich die Lage des Abtastelementes 5 bei der Spreizung des Montageelementes 6 nicht ändert.

Weiterhin ist in den Fig. 2 und 4 eine vorteilhafte Ausgestaltung des Montageelementes 6 schematisch dargestellt. Das Montageelement 6 besitzt Vorsprünge 30, mit denen es sich bei der radialen Klemmung am Tubus 2.1 abstützt.

Anstelle der dargestellten Platine 5 als Abtastelement können erfindungsgemäß auch andere induktiven Abtastelemente oder aber auch magnetfeldempfindliche, kapazitive oder lichtempfindliche Abtastelemente montiert werden. Bei lichtelektrischen Positionsmeßeinrichtungen kann das Abtastelement auch nur eine an sich bekannte Abtastplatte (Schlitzblende) sein.

Anstelle der Schraube 9 kann auch ein anderes Positionierelement vorgesehen sein, mit dem zwei Bezugspositionen einstellbar sind. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Schraube 9 axial zugänglich und betätigbar ist.

Die Erfindung ist auch bei Längenmeßeinrichtungen einsetzbar.

#### Patentansprüche

1. Positionsmeßeinrichtung zur Messung der Relativlage zweier relativ zueinander bewegbarer Objekte (1,

2), bei der eine Maßverkörperung (3) von einem Abtastelement (5) einer Abtasteinheit (4) abgetastet wird, wobei die Maßverkörperung (3) an dem ersten Objekt (1) befestigt ist und die Abtasteinheit (4) mittels eines Montageelementes (6) an dem zweiten Objekt (2) befestigbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß in der Abtasteinheit (4) ein Positioniermittel (9) integriert ist, mit dem das Abtastelement (5) relativ zum Montageelement (6) von einer ersten Bezugsposition in eine zweite Bezugsposition verschiebbar ist, daß weiterhin die Bezugspositionen durch das Zusammenwirken von in der Abtasteinheit (4) integrierten Elementen (6.1, 6.2, 9.1, 9.2) vorgegeben sind, wobei durch die Verschiebung der Abtastabstand zwischen der Maßverkörperung (3) und dem Abtastelement (5) festgelegt ist.

2. Positionsmeßeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Maßverkörperung (3) eine auf einer Welle (1) befestigte um eine Drehachse (R) drehbare Scheibe (3) ist, auf dessen senkrecht zur Drehachse (R) liegender Oberfläche (3.1) eine Teilung (3.2) vorgesehen ist, und daß das Abtastelement (5) über das Positioniermittel (9) an dem Montageelement (6) axial verschiebbar geführt ist.

3. Positionsmeßeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Montageelement (6) eine erste Anschlagfläche (6.1) aufweist, mit der eine erste Anschlagfläche (9.1) des Positioniermittels (9) in der ersten Bezugsposition zusammenwirkt, und daß das Positioniermittel (9) und/oder das Montageelement (6) zweite Anschlagflächen (6.2, 9.2) aufweist, welche die zweite Bezugsposition festlegen.

4. Positionsmeßeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Positioniermittel eine Schraube (9) ist, die über ein Gewinde (8) im Montageelement (6) axial verschiebbar ist.

5. Positionsmeßeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Positioniermittel (9) parallel zur Drehachse (R) ausgerichtet und zur Betätigung axial zugänglich ist.

6. Positionsmeßeinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Montageelement (6) ein Klemmelement (11) zur radialen Klemmung zwischen dem Montageelement (6) und dem zweiten Objekt (2) aufweist.

7. Positionsmeßeinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Klemmelement (11) parallel zur Drehachse (R) ausgerichtet ist und zur Klemmung in dieser axialen Richtung zugänglich und betätigbar ist.

8. Positionsmeßeinrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Objekt (2) einen Montagetubus (2.1) aufweist, an dessen inneren Mantelfläche die Abtasteinheit (4) radial geklemmt befestigt ist.

9. Positionsmeßeinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Montagetubus (2.1) Bestandteil eines Motors (2) ist, an dessen Welle (1) die Scheibe (3) drehsteif befestigt ist.

10. Verfahren zur Montage einer Abtasteinheit (4) einer Positionsmeßeinrichtung, bei der eine Maßverkörperung (3) an einem ersten Objekt (1) befestigt ist und die Abtasteinheit (4) zur Abtastung der Maßverkörperung (3) mittels folgender Verfahrensschritte an einem zweiten Objekt (2) befestigt wird:

- a) ein Abtastelement (5) wird an einem Montageelement (6) mittels eines Positioniermittels (9) in einer ersten Bezugsposition fixiert,
- b) die Abtasteinheit (4), bestehend aus dem Ab-

tastelement (5), dem Montageelement (6) und dem Positioniermittel (9) wird in Richtung der Maßverkörperung (3) bewegt, bis ein Element der Abtasteinheit mit der Maßverkörperung (3) oder einem Träger der Maßverkörperung (3) in Kontakt steht, 5

c) das Montageelement (6) wird an einem zweiten Objekt fixiert,

d) das Abtastelement (5) wird mittels des Positioniermittels (9) an dem Montageelement (6) zu einer zweiten Bezugsposition bewegt, 10  
wobei durch diese Verschiebung der Abtastabstand zwischen der Maßverkörperung (3) und dem Abtastelement (5) eingestellt wird.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

BEST AVAILABLE COPY



FIG. 2

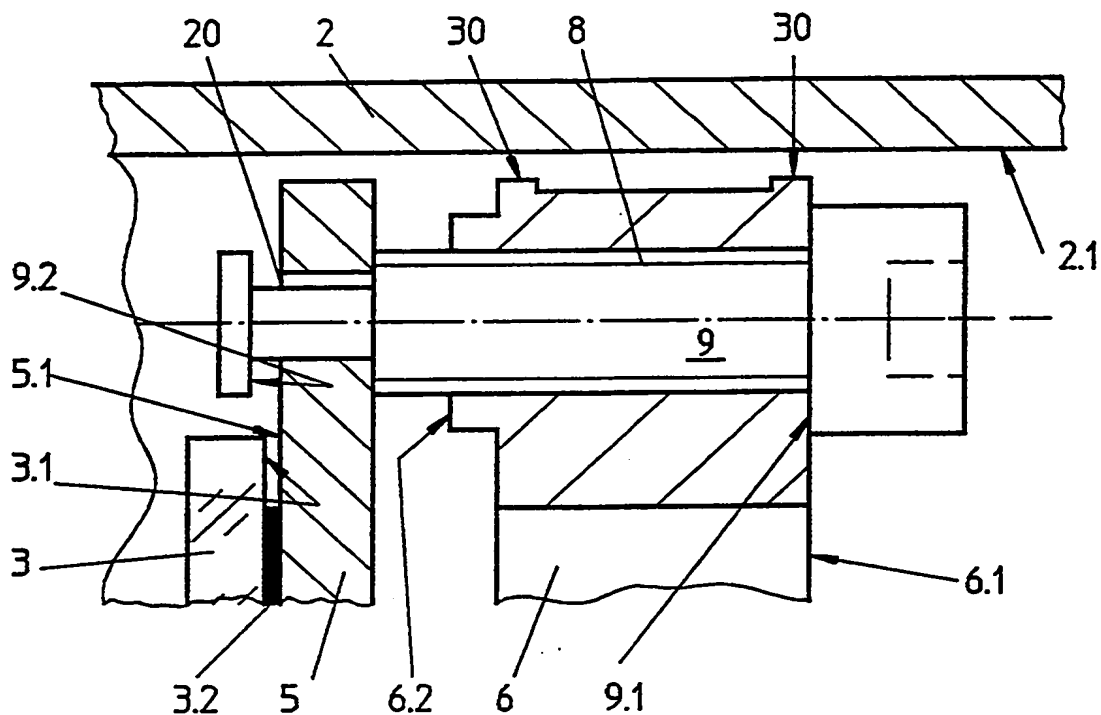
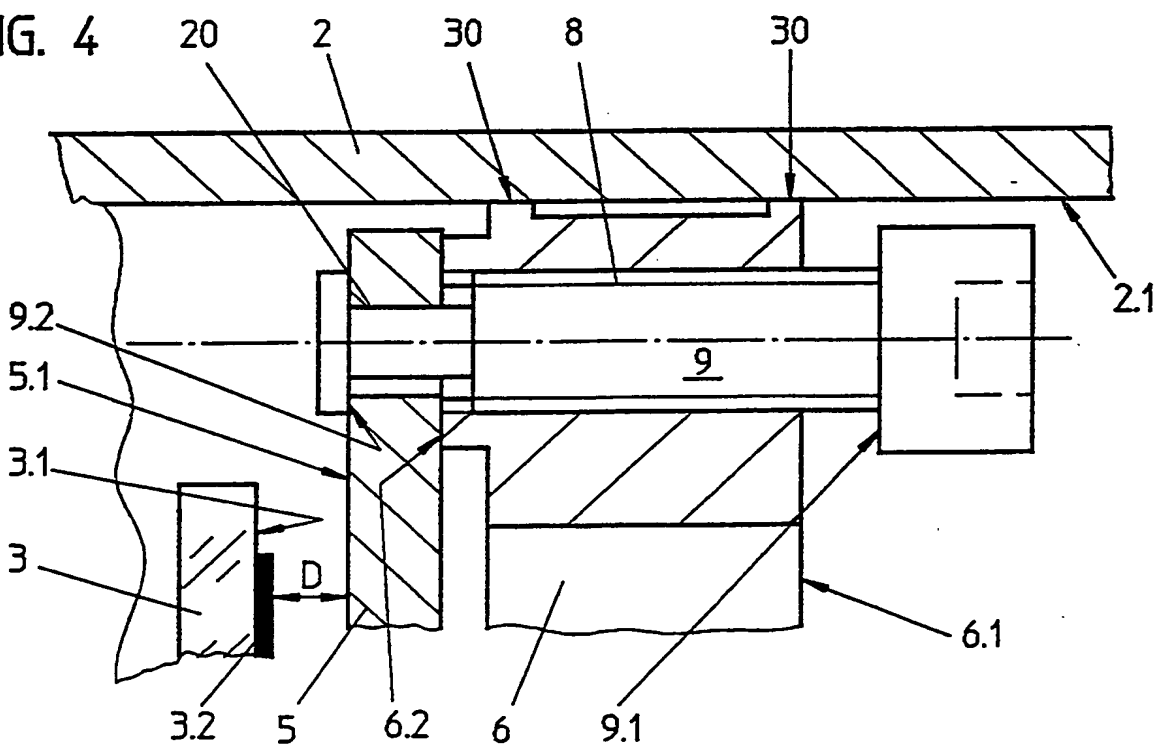
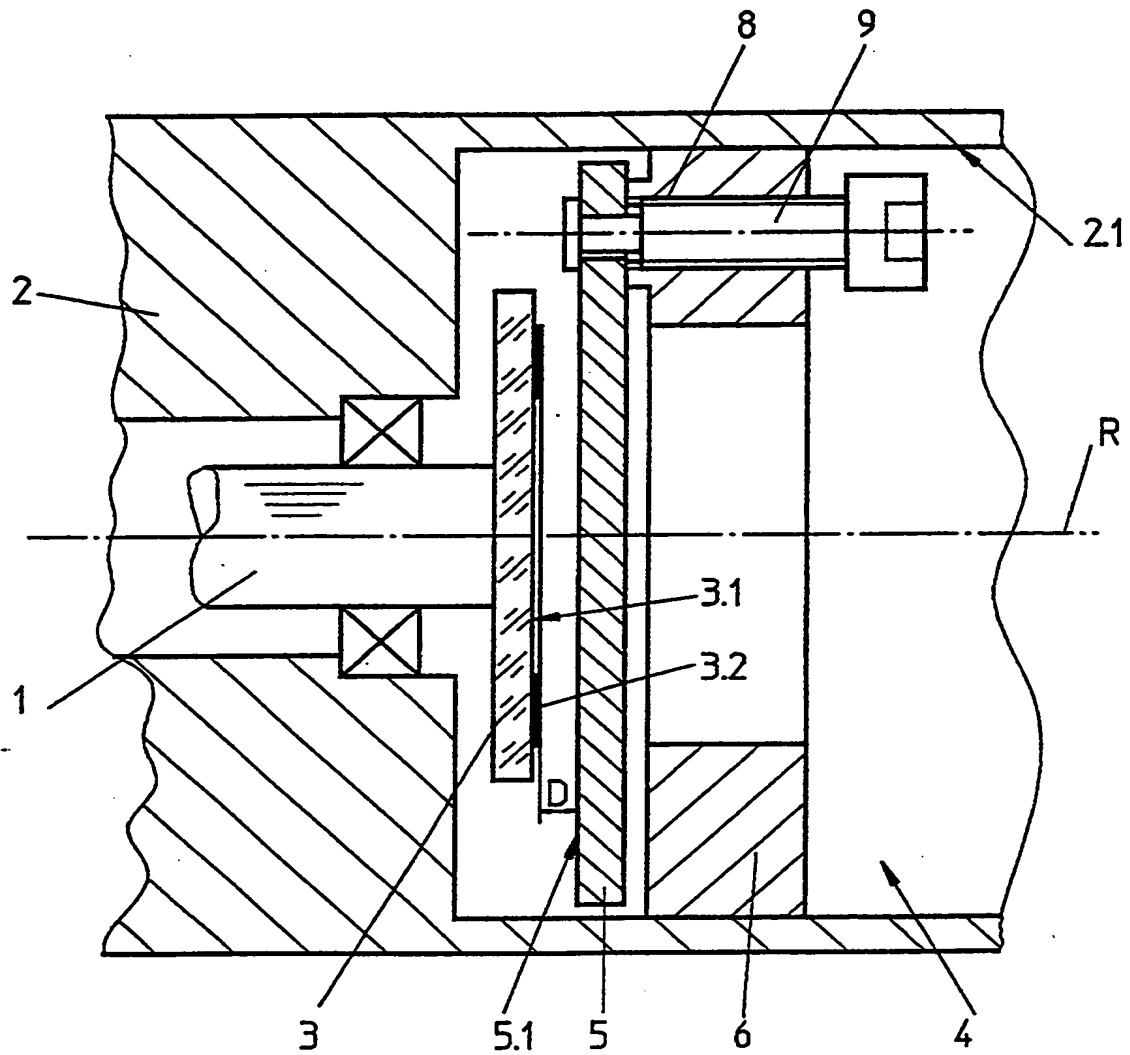


FIG. 4



BEST AVAILABLE COPY

FIG. 3



BEST AVAILABLE COPY

FIG. 5

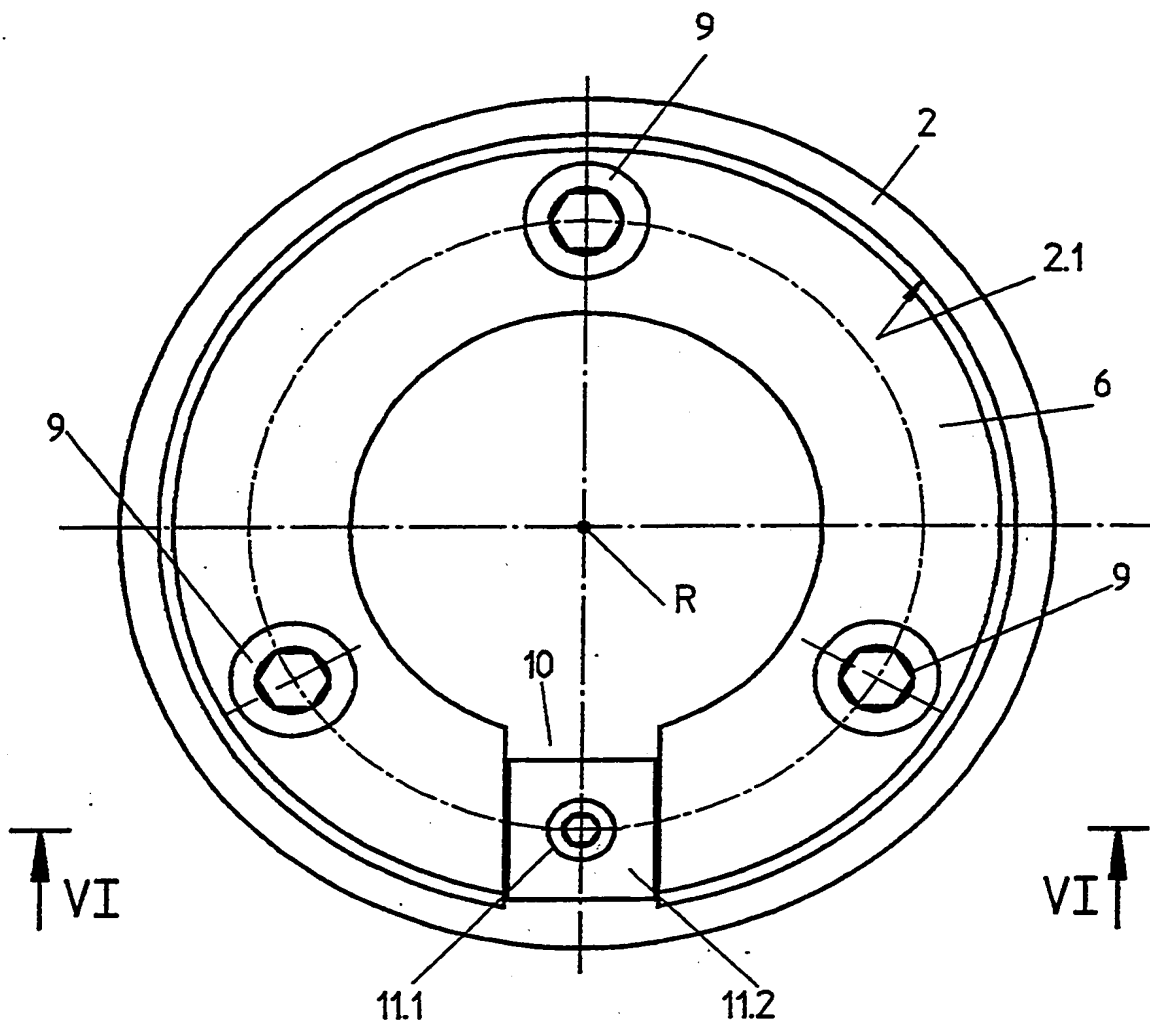
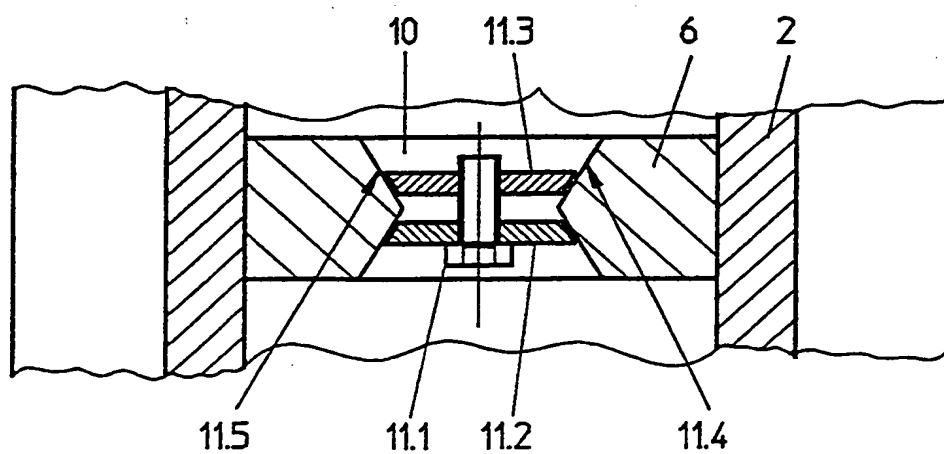
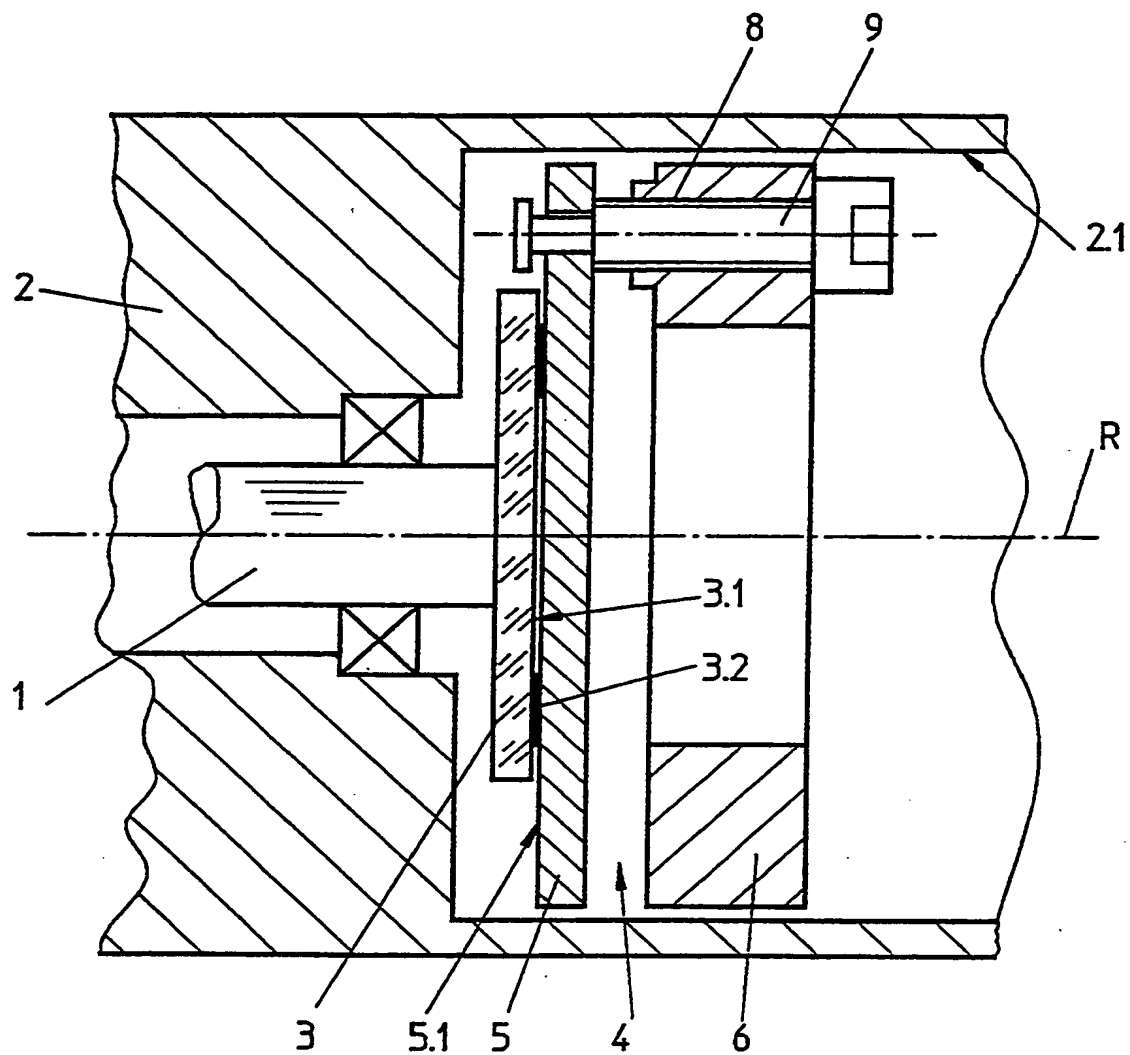


FIG. 6



BEST AVAILABLE COPY

FIG. 1



BEST AVAILABLE COPY